

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-134651

(43)Date of publication of application : 28.05.1993

(51)Int.Cl.

G09G 5/28
G06F 15/20
G06K 9/36
H04N 1/387

(21)Application number : 03-298703

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 14.11.1991

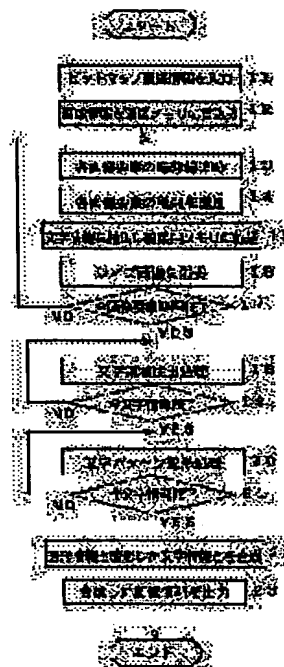
(72)Inventor : TSUNODA MITSUGI

(54) CHARACTER PATTERN DEFORMATION PROCESSING METHOD

(57)Abstract

PURPOSE: To convert a handwritten character, etc., as well written on a document to round characters, and also, to eliminate the need of character recognition by converting a character pattern to a round character, thereby eliminating the need of a ROM for a round character font.

CONSTITUTION: Image information is inputted, each character pattern is extracted from therein, each extracted character is deformed and converted to a round character, and the deformed character pattern and the image information except the character are synthesized and outputted. A closed loop of the pattern is detected, and a picture element of its periphery is moved in the direction for enlarging the closed loop. As for the picture element of an area boundary, a separate processing from other picture element is executed. In a boundary of a moving area and a non-moving area, the moving amount is set to half. A fixed picture element set on an axis of an inclination of 45 degrees is moved and expanded and a null picture element is interpolated with a black picture element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(全14頁)

カリコ一肉

```

graph TD
    Start([スタート]) --> 1.1[ビートルの演算能力を入力]
    1.1 --> 1.2[演算能力を標準値に正規化する]
    1.2 --> 1.3[各演算要素の標準値を入力]
    1.3 --> 1.4[各演算要素の標準値を算出]
    1.4 --> 1.5[各演算要素の標準値を平均して標準値を算出]
    1.5 --> 1.6[ノイズ量を算出]
    1.6 --> 1.7{標準値とノイズ量の差を比較}
    1.7 -- YES --> 1.8[文字列の標準値を算出]
    1.7 -- NO --> 1.9[文字列の標準値を算出]
    1.8 --> 1.10{標準値と文字列の標準値の差を比較}
    1.9 --> 1.10
    1.10 -- YES --> 1.11[文字列の標準値を算出]
    1.10 -- NO --> 1.12{標準値と文字列の標準値の差を比較}
    1.11 --> 1.12
    1.12 -- YES --> 1.13[標準値と文字列の標準値の差を比較]
    1.12 -- NO --> 1.14[標準値と文字列の標準値の差を比較]
    1.13 --> 1.14
    1.14 --> 1.15[標準値と文字列の標準値の差を比較]
    1.15 --> End([エンフ])
  
```

【0010】第5番の発明においては、前記文化文法化
面形処理において、文字パターンを構成する面素群が構成
する閉ループを抽出し、該閉ループを形成する各々の面
素を、所定面素位置から離れる方向に移動し、閉ループ
を形成する面素領域とそれ以外の面素領域との境界位置
に存在する面素については、前者の移動量の $1/2$ だけ

移動する。

【0011】第6番の発明においては、前記丸文字化変形処理において、文字パターンを構成する図素群が構成する閉ループを抽出し、該閉ループを形成する図素のうち、予め定められた位置に存在する固定図素を除き、各図素を所定位置位置から離れた方向に移動してパターンを形成し、前記固定図素のうち最もパターンを外側に位置する図素を基盤として、移動された図素間の空白図素に有る図素を補間する。

【0012】

【作用】本発明によれば、原稿画像に含まれる文字パターン情報がそれぞれ抽出され、それらのパターン形状が変形されて丸文字化される。丸文字化された文字パターン情報は文字以外に力入画像情報と合成されて出力される。従って、文字パターンからそのパターンがどの文字であるかを文字移動する必要がないし、丸文字フォント用の文字パターン情報を予め用意する必要もない。

【0013】第2番の発明においては、文字パターンを構成する図素群が構成する閉ループを抽出し、該閉ループの大きさを拡大することにより文字パターンを變形する。即ち、丸文字はパターンの中の角がとれ、丸い部分が強調されていることが特徴であるので、閉ループを構成する丸い部分を膨張（拡大）させることによってパターンを丸文字化することができる。

【0014】第3番の発明においては、文字パターンを構成する図素群が構成する閉ループを抽出し、該閉ループを形成する各々の図素を、所定位置位置から離れた方向に移動する。これによれば、元の文字パターンに存在する図素の位置を移動することによって變形するので、元の文字パターンの特徴が變形後のパターンにも反映される。

【0015】第4番の発明においては、前記丸文字化変形処理において、文字パターンを構成する図素群が構成する閉ループを抽出し、該閉ループを形成する図素のうち、予め定められた位置に存在する固定図素を除き、各図素を所定位置位置から離れた方向に移動してパターンを形成する。元の文字パターンに存在する図素を単に拡大方向に移動すると、移動方向が異なる境界部分でパターンに切れ目（空白図素）が生じてしまう。この境界部分の特定の図素を固定図素とすることによって、パターンに切れ目が生じるのを防止しうる。

【0016】第5番の発明においては、前記丸文字化変形処理において、文字パターンを構成する図素群が構成する閉ループを抽出し、該閉ループを形成する図素のうち、予め定められた位置から離れた方向に移動し、該閉ループを形成する図素領域とそれ以外の図素領域との境界位置に存在する図素については、前者の移動量の1/2だけ移動する。閉ループを形成し移動する図素領域と閉ループを構成せず移動しない図素領域とが隣接する境界部分では、移動量が多い場合に比較的大きな段差が生じる。

その境界部分の図素を、閉ループを形成する図素の移動量の1/2だけ移動することによって、段差のないなめらかなパターンを形成しうる。

【0017】第6番の発明においては、前記丸文字化変形処理において、文字パターンを構成する図素群が構成する閉ループを抽出し、該閉ループを形成する図素のうち、予め定められた位置に存在する固定図素を除き、各図素を所定位置位置から離れた方向に移動してパターンを形成し、前記固定図素のうち最もパターンを外側に位置する図素を基盤として、移動された図素間の空白図素に有る図素を補間する。元の文字パターンに存在する図素を単に拡大方向に移動すると、移動方向が異なる境界部分でパターンに切れ目が生じてしまう。この境界部分の特定の図素を固定図素とすることによって、パターンに切れ目が生じる可能性を低減しうるが、図素の移動量によれば、境界部分の図素位置を固定するだけでは、不十分な場合がある。そこで更に、最大位置の固定図素を基盤として空白図素に有る図素（黒図素）を補間することにより、境界部分における図素間のつながりが保たれ、きれいなパターンが得られる。

【0018】

【実施例】本発明を実施する装置は、ビットマップ形式の図像情報を入力するユニット、入力した図像情報を保持する画像メモリ、画像記憶用のメモリ、図像情報を処理するユニット、及び処理された図像情報を読み出すユニットを備えるものであればどのような構成でも良く、例えばデジタル複写機において本発明を実施しうる。ビットマップ形式の図像情報を入力するユニットとしては、イメージスキャナや予め図像情報が登録された電子ファイル装置を利用しうる。図像情報を処理するユニットは、マイクロコンピュータのようにソフトウェアに依じた処理を実行するもので、専用機に構成された論理回路ユニットでもよい。図像情報を読み出すユニットとしては、図像情報を読み出すことができるプリンタやCRT表示装置を利用しうる。

【0019】本発明の一実施例における処理手順の概要を図1に示す。なおこの例では、図像記憶用のメモリとして、画像メモリと同一形式のメモリを用いる場合を想定している。図1を参照して説明する。ステップ11では、文章、図形等が記載された原稿画像を例えばイメージスキャナで読取ってビットマップ形式の図像情報として入力し、入力した図像情報を次のステップ12で図像メモリにストアする。入力される図像情報には、一般に文字、図形、ノイズなど様々な要素が含まれるので、各々の要素の種類を調べるために、ステップ13では、各々の要素（黒図素の集合）の輪郭線を追跡する。その結果、各要素について、追跡開始座標（x, y）、x方向の輪郭の長さLx、及びy方向の輪郭の長さLyが得られる。【0020】次のステップ14では、ステップ13で得られたデータを調べて、各々の要素が文字、図形及びノ

イズのいずれに該当するかを識別する。具体的には、輪郭の長さLx, Lyを固定下限値L1及び固定上限値L2と比較し、Lx, Lyが共にL1以下であるとノイズとみなし、それ以外の場合にLx, Lyが共にL2以下であると文字とみなし、それ以外の場合は図形とみなす。但し、イメージスキャナで図像を読取る時に図像を拡大又は縮小する場合には、変換率RをL1及びL2に掛けてそれぞれを補正し、補正された値をLx, Lyと比較する。

【0021】文字情報を抽出した場合には、次のステップ15でそのパターン情報を図像記憶用のメモリに転送し、画像メモリ上のパターン情報は消去（全ての図素を空白（白図素）に変換）する。またノイズ図像を抽出した場合には、次のステップ16でそれを図像メモリ上から消去する。図像メモリ上に入力された全ての要素について上記処理が終了すると、ステップ17から18に進む。ステップ18では「文字領域抽出処理」を実行し、文字情報が終了するとステップ19から20に進み、「文字パターン変形処理」を実行する。全ての文字パターンについて「文字パターン変形処理」を実行した後、続くステップ22で図像記憶メモリ上の變形された文字パターン情報群と画像メモリ上の図形情報とを合成し、次のステップ23で合成された図像情報を（プリンタ、CRT表示器、画像ファイル等に）ビットマップ形式の出力する。

【0022】図1のステップ18に対応する「文字領域抽出処理」の内容を図8に詳細に示し、処理するメモリ上の図像の例を図9に示す。図8及び図9を参照して説明する。まず最初に、x軸方向に沿って並ぶ文字行を切り出すために、図像記憶メモリ上で、x軸方向に主軸を定しながらy軸方向に制動し（走査方向A）、各図素位置の図像情報を参照する。ステップ31で走査を続けると、文字行の最上端が含まれる走査ラインで図像情報と、文字行の最下端が含まれる走査ラインで図像情報とが抽出される。黒図素が抽出されると、ステップ32から33に進み、y軸方向の走査位置CyをレジスタYaにストアし、ステップ34に進む。ステップ34ではS1と同様の走査を続け各位置で図素を参照する。走査ライン上で黒図素が全く抽出されず（白図素行）その状態が5走査ラインに達して継続すると、ステップ35及び36を通過して37に進む。ステップ37では、その時のCyの値から5を引いた値、つまり最後に黒図素が抽出された走査ラインのy座標をレジスタYeにストアし、YaとYeの値を1つの文字行の位置座標として登録する。

【0023】走査位置が図像記憶メモリ上の終了位置に達するまで上記処理を繰り返して実行し、全ての文字行のy座標を抽出すると、ステップ38から39に進む。ステップ39では、走査方向をy軸方向に向かって走査しx軸方向に向かって制動するように（走査方向B）方向を切替える。また走査範囲は、上記処理で抽出

された各文字行のYaからYeの間に限定する。ステップ41で走査を続けると、文字行に含まれる最初の文字の左端のライン（y軸に平行な線）でまず黒図素が抽出される。最初に黒図素が抽出されると、ステップ42から43に進み、x軸方向の走査位置CxをレジスタXsにストアし、ステップ44に進む。ステップ44では、41と同様に走査を続け各位置で図素を参照する。走査ライン上で黒図素が全く抽出されず（白図素行）その状態が8走査ラインに達して継続すると、ステップ45及び46を通過して47に進む。ステップ47では、その時のCxの値から8を引いた値、つまり最後に黒図素が抽出された走査ラインのx座標をレジスタXoにストアする。

【0024】ここまでの処理で、図9に示すような1つの文字領域の範囲を示す座標Xs, Ya, Xo及びYeが得られる。これらの情報を利用して次のステップ48では文字の重心位置を計算し、図形情報（Xs, Ya, Xo及びYe）と重心位置を1つの文字の情報として登録する。この例では、重心のx座標を（Xo-Xs）/2、重心のy座標を（Ye-Ya）/2としている。このようにして1つの文字の切り出しが終了すると、ステップ41に戻り、同一文字行に含まれる次の文字の切り出しを実行する。1つの文字行の全ての文字の切り出しが終了したら、走査範囲（Ya, Ye）を変更して次の文字行の処理に移る。全ての文字行の処理が終了したら、この「文字領域抽出」処理を終了する。

【0025】上記「文字領域抽出」処理で抽出された各々の文字領域について、それぞれ図1のステップ20の「文字パターン変形処理」が実行される。この処理の内容を図2に示し、処理中の文字パターンを例として図3、図4、図5及び図6に示し、処理結果の文字パターンを図7に示す。各図を参照しながら「文字パターン変形処理」を説明する。

【0026】この文字パターン変形処理は、閉ループ抽出処理60とパターン変形処理60で構成される。まず閉ループ抽出処理60を説明する。最初のステップ61では、x軸方向の各ラインを走査して、黒図素領域の始点（図3中のS印で示す図素）と終点（E印で示す図素）を抽出する。この処理が終了したら次のステップ62に進み、輪郭線の追跡を実行する。

【0027】(1) ステップ61で得られた始点のうち、まず最上端の図素位置（図4中の符号1の図素）を輪郭開始点として注目する。

【0028】(2) そして注目位置に列しy軸の正方向（図4の下方）の位置で追跡が終了していない始点（S）の有無を調べる。追跡が終了していない始点が見つかれば、注目位置を新しい始点に移動し、この追跡を続ける。この追跡により例えば図4中において、符号1, 2, 3, ..., 12及び13の各図素の位

(7) 特開平 5-134051

【図 6】 図 5 に示す文字パターン上で移動画面及び境界画面を移動した後の文字パターン上の領域区分を示す平面図である。

【図 7】 図 6 に示す文字パターン上で固定画面に対する処理を実行した結果の文字パターンを示す平面図である。

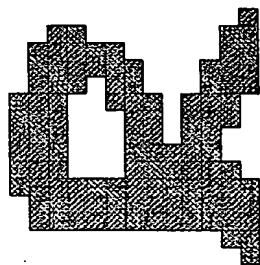
【図 8】 図 1 のステップ 18 の処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 9】 入力されたビットマップ形式の原稿画像の傾斜を判定方向とともに示す平面図である。

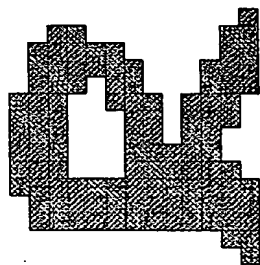
【図 10】 図 1 のステップ 20 の詳細を示すフローチャートである。

【図 11】 図 1 のステップ 20 の詳細を示すフローチャートである。

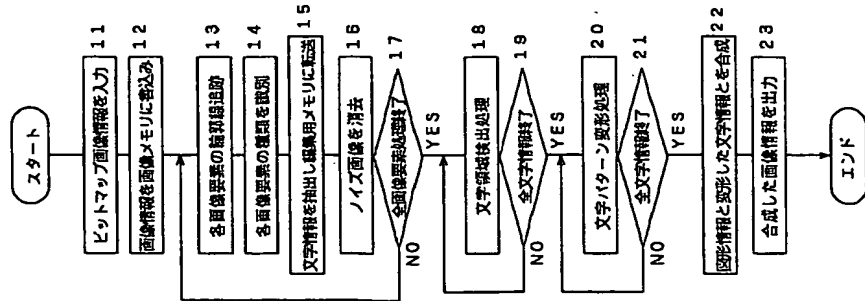
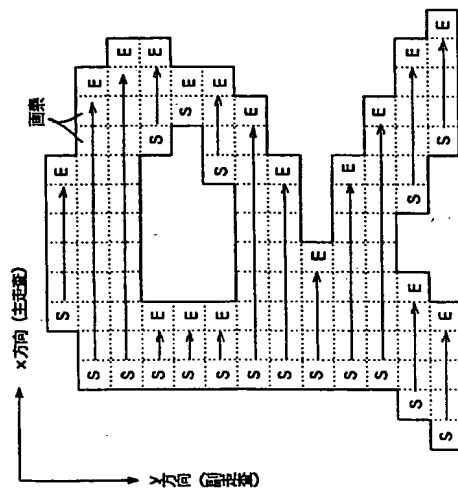
【図 1】



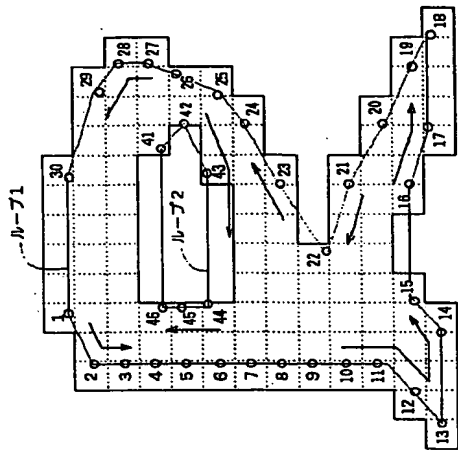
【図 2】



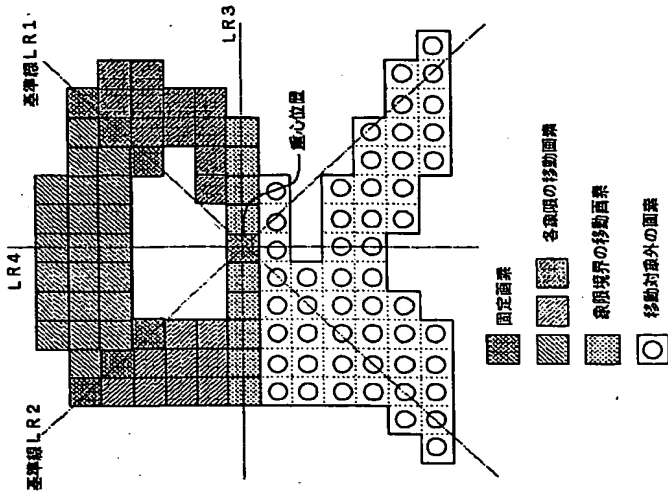
【図 3】



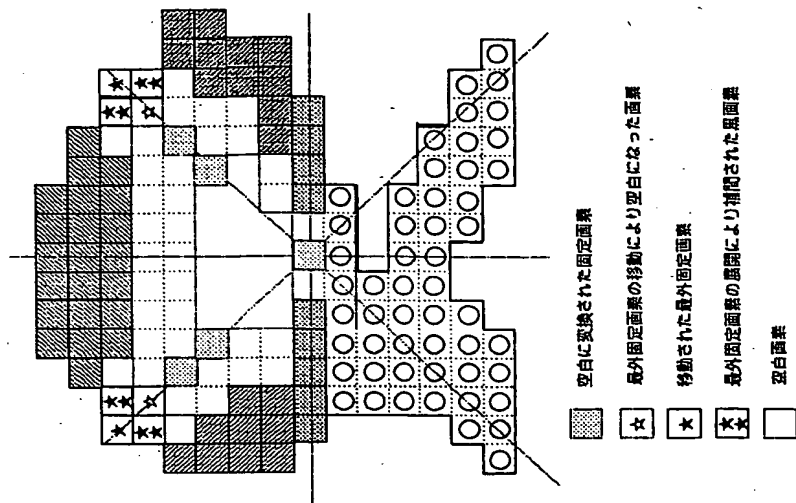
【図 4】



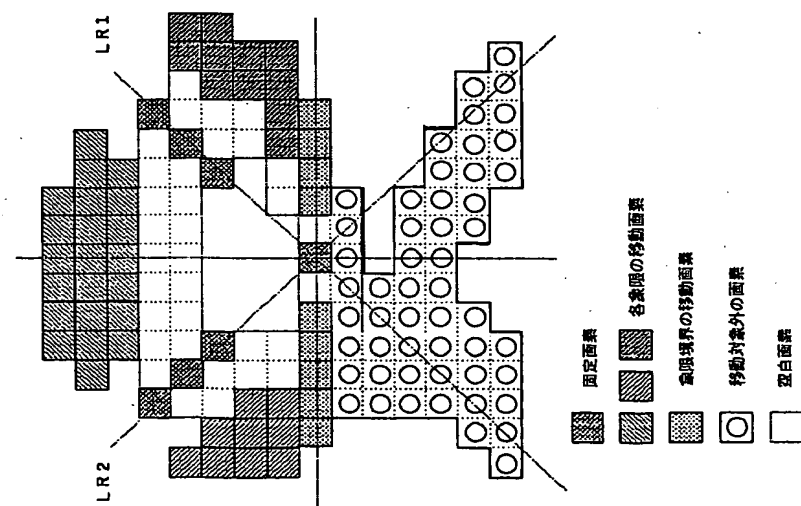
【図 5】



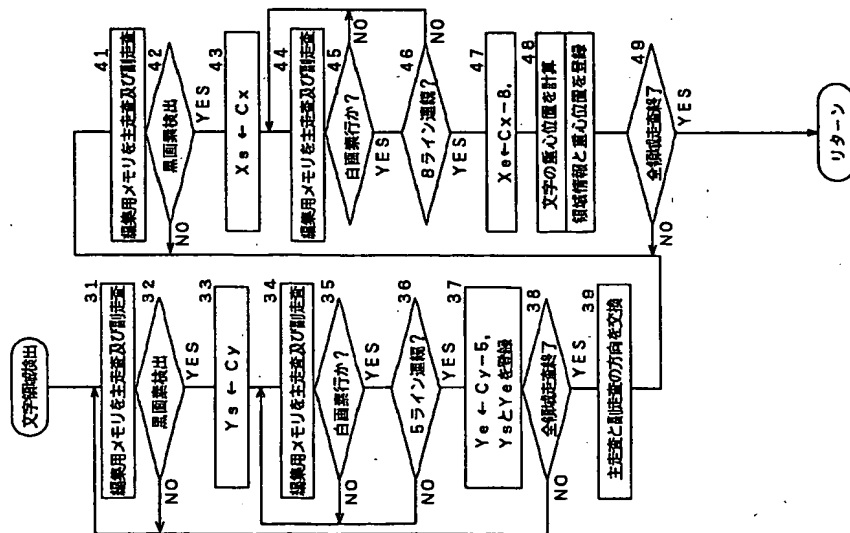
【図7】



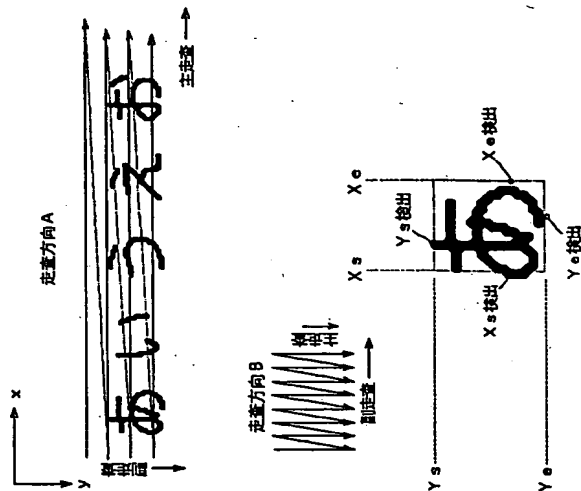
【図6】



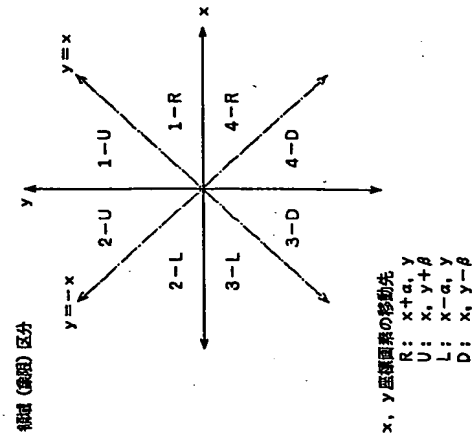
【図 8】



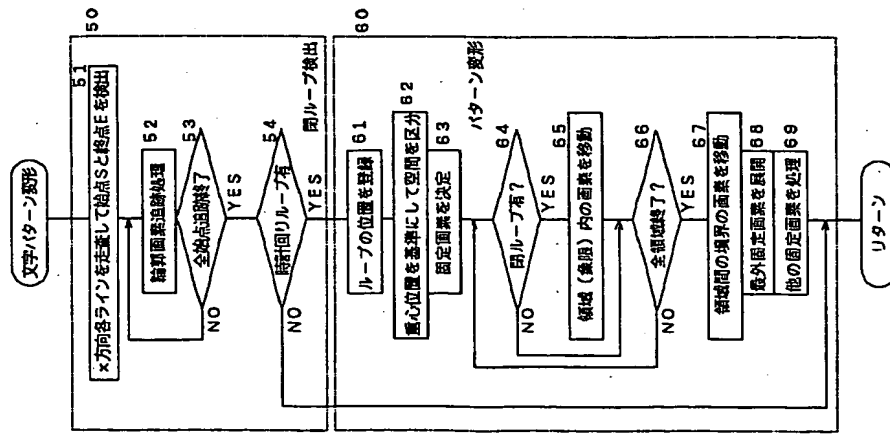
【図 9】



【図 11】



【図10】



【図12】

